

**<記事>(11) 電池材料としての希土類水素吸蔵合金(  
主題：希土類素材の新展開：資源応用からリサイ  
クルまで)(第9回東北大学素材工学研究所研究懇  
談会)(素材工学研究会記事)**

著者	千崎 博久, 安田 清隆
雑誌名	東北大学素材工学研究所彙報 = Bulletin of the Institute for Advanced Materials Processing, Tohoku University
巻	56
号	1/2
ページ	156-157
発行年	2001-03-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/34392">http://hdl.handle.net/10097/34392</a>

## 東北大学極低温科学センター 青木 晴善

最近希土類化合物における軌道（四極子）秩序およびそれに関連する物性についての研究が急速に進展している。RB<sub>6</sub>やRB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>（R:希土類）は軌道（四極子）秩序を示す典型物質である。また、関連物質のDB<sub>6</sub>（D=Ca, Ba, Sr）では、これまでの常識では考えられない高温強磁性が出現することが昨年 Fisk 等により報告された。さらに、ごく最近 DB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>においても高温強磁性の出現が報告されている。MB<sub>6</sub>は立方晶であり、MB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>は正方晶の結晶構造を持つ。しかし、両者の M 原子の配置やその距離、B, C との相対的位置関係を見てみると、両者は良く似ている。また、両者は似たような物性や電子構造を有している。両者を比較しながら、希土類化合物における軌道秩序や関連物質の高温強磁性について、最近の研究の進展を紹介した。

## (9) 希土類付活高輝度発光セラミックス

東北大学素材工学研究所 窪田 俊一, 島田 昌彦

高輝度発光蛍光体を設計するうえで、母結晶中の希土類イオンの距離と配置の次元性が非常に重要な因子となることは従来から指摘されてきた。さらに加えて、希土類イオンの配置にペアを作ることにより、これらが非発光中心にならない場合には、それにより、ペアとペアの距離を大きくし、エネルギー回遊により起こる非発光中心への励起エネルギーの移動を少なくし、さらに体積当りの臨界付活濃度を増加させることも可能性であると考えられる。本講演では、高輝度発光蛍光体を設計する上で、エネルギー回遊を制御するため、希土類イオンの部分的な集合（この蛍光体ではペア）を作ることにより、集合と集合の距離を大きくし、また、集合と集合の次元性を考えるなど、材料設計指針に基づく研究内容について述べた。

## (10) 希土類磁石の発展

信越化学工業(株) 美濃輪 武久

希土類磁石は、その基本的材料物性の発見からすでに 30 年以上の月日が経過している。その間、希土類磁石を応用した各種産業機器は現代のあらゆる産業機器に広く利用されるようになってきた。産業用高性能モーターをはじめとして、インターネット社会を支えるコンピューター関連機器においても、多数の希土類磁石が使用されている。コンピューター関連機器に組み込まれた多くの部品や材料が、日本企業を中心とする製造業によって支えられていることは広く知られるが、希土類磁石は、まさにそのような材料部品であって、日本の企業を中心に現在まで発展し、さらに今後も進歩していくと考えられる。本報告では、この希土類磁石発展の現状と将来展望について、今後の問題点を含めて解説した。

## (11) 電池材料としての希土類水素吸蔵合金

三井金属鉱業(株) 千崎 博久, 安田 清隆

水素吸蔵合金の電池への応用は、1985 年頃から研究開発が活発化し、世界に先駆け 1990 年に日本で初めて小型密閉型ニッケル水素電池が実用化された。この電池がニッケル・カドミウム（ニカド）電池との互換性が高いことから高容量設計の小型携帯機器への展開がはかられ、水素吸蔵合金の生産量は増大の一途をたどった。しかしながら、1994 年にさらに軽量、高容量であるリチウムイオン電池が実用化され、ニッケル水素電池の適用範囲で競合し始め、生産量でもニッケル水素電池に迫る勢いで伸びてきており、ニッケル水素電池は大容量化、低コスト化等への住み分けが必要となっている。一方、全世界規模で環境問題への関心が高まっている中、地球温暖化などの環境に与える影響が小さいことから、ニッケル水素電池を電気自動車（EV:Electric Vehicle）用電源として利用する動きが活

発になってきている。以下、ニッケル水素電池用としての水素吸蔵合金の開発の現状や課題と今後の動向について述べた。

## (12) 希土類カルコゲナイド焼結体の創製

室蘭工業大学工学部 平井 伸治, 嶋影 和宜

ランタノイド二元系硫化物においては、硫黄の価数は常に2価であるが、ランタノイド元素(以下 Ln)は、最外殻軌道に4個の電子を供給できる。そのため、これらの原子の間には  $\text{LnS}$ ,  $\text{Ln}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Ln}_5\text{S}_7$ ,  $\text{LnS}_2$  組成の二元系硫化物が形成される。これらの中には、高純度金属溶解用耐火材料や熔融塩電解用電極材料として有望な  $\text{CeS}$  や、ゼーベック係数が大きいことから熱電材料として有望な  $\text{La}_2\text{S}_3$  や  $\text{Ce}_2\text{S}_3$  も含まれている。また、色彩が鮮やかな一連の  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  は、耐熱性を有し紫外線の下でも退色しないことからプラスチックや塗料の顔料としても期待されている。講演者らは、金属 8 月号の硫化物の物性と製造プロセス(続)の特集号に「ランタノイド系二元系硫化物の合成と焼結」と題して、耐火材料として開発された  $\text{CeS}$  の歴史からはじまり、宇宙時代の幕開けとともに開始された  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  の熱電材料としての研究、また講演者が行ってきた比較的安全な  $\text{CS}_2$  ガスを用いた  $\text{Ln}_2\text{S}_3$  単相の合成法やそのホットプレス焼結、さらに  $\text{La}_2\text{S}_3$  焼結体の驚異的なゼーベック係数などについて紹介した。本講演では、それらに続いてランタノイド系二元系硫化物の優れた機能やその機能が発現する原因、さらには薄膜の合成法や常圧焼結法にふれながらランタノイド系二元系硫化物について改めて紹介した。

## (13) 廃蛍光管からのレアアース非加熱抽出

東北大学素材工学研究所 張 其武, 齋藤 文良

(協) 仙台清掃公社 嶺岸 正

本研究では、廃蛍光管(三波長形)からレアアース( $\text{Y}$ ,  $\text{Eu}$ ,  $\text{La}$ ,  $\text{Ce}$ ,  $\text{Tb}$ )を非加熱で弱酸性溶液に可溶(酸濃度依存)な形態とし、溶液の特性を制御して回収する未利用資源の有効利用を可能にする原理を明確にして、プロセスの工業化のための基礎的資料を得る検討を行った。すなわち、蛍光管に含まれる蛍光材を乾式メカノケミカル(MC)処理すると、 $\text{Y}$ ,  $\text{Eu}$  は比較的短時間の MC 処理で酸浸出による抽出率は 80% を越えるが、その他のレアアースは抽出率が低い。その浸抽出率を高めるには長時間 MC 処理が必要である。いずれにしても、従来高温で、強酸でしか蛍光材から抽出できなかったレアアースが乾式 MC 処理によって室温下、弱酸で容易に可溶化し、高抽出率で回収できることが判明した。さらに、MC 処理機(粉砕機)の操作条件(回転直径や回転速度)を適宜調節すると、蛍光材の酸浸出過程で可溶化しにくい  $\text{Ce}$ ,  $\text{La}$ ,  $\text{Tb}$  の浸出率を制御し、 $\text{Y}$ ,  $\text{Eu}$  を選択的に抽出できることが明らかになった。 $\text{Ce}$ ,  $\text{La}$ ,  $\text{Tb}$  については、 $\text{Y}$ ,  $\text{Eu}$  分離後、再度 MC 処理すると抽出可能であり、逐次分離ができる。また、MC 処理においては 30% 程度のガラス破片混入は、その後のレアアース抽出率への影響は甚少であり、また、レアアース回収率も 80% 以上に維持できることが判明した。